ANALISIS DE SUELOS

CBTIS 203 GRAL. IGNACIO M. BETETA QUINTANA

Miguel Angel Primero Manjarrez

Analiza Muestra de Aguas y Suelos

Mercedes Benítez Miguel







Mayo 2021

ÍNDICE

Índice……………………………………………………………………………………2

Objetivo……………………………………………………………………………….3

Introducción…………………………………..………………………………………...3

Materiales……………………………………………………………………………..5

Cálculos de la preparación………………………………………………………….6

Técnicas de valoración…………………………..……………………………………7

Diagramas……………………………………………………………………………..8

Resultados……………………………………………………………………………..18

Conclusiones ………………………………………………………………………….20

Fuentes Consultadas………………………………………………………………….21

Objetivo:

Realizar análisis de suelos de acuerdo a las prácticas para cada prueba con la finalidad de conocer el suelo adecuado para que tipo de cultivo.

Introducción:

El análisis de suelos es una herramienta de gran utilidad para diagnosticar problemas nutricionales y establecer recomendaciones de fertilización. El análisis de suelos está basado en la teoría de que existe un “nivel crítico” en relación al procedimiento analítico utilizado y a la respuesta del cultivo cuando se aplica un determinado nutriente. Con el análisis de suelos se pretende determinar el grado de suficiencia o deficiencia de los nutrientes del suelo, así como las condiciones adversas que pueden perjudicar a los cultivos, tales como la acidez excesiva, la salinidad, y la toxicidad de algunos elementos.

- Determinación de nitrógeno total.

El nitrógeno es uno de los elementos más importantes para la nutrición de las plantas, por lo cual es necesario tener métodos rápidos y confiables para determinar Nitrógeno en el suelo.

Las formas minerales del Nitrógeno en suelo provienen generalmente de la descomposición de los residuos orgánicos de Nitrógeno, materiales frescos orgánicos, abonos orgánicos, humus etc. Estas formas por lo general son Nitrógeno Amoniacal N-NH+4 y Nitrógeno Nítrico N-NO-3. La técnica de espectroscopia de infrarrojo cercano (NIRS) se ha usado para predecir el contenido de nitrógenos, carbono en suelos y su variación espacial.

Sin embargo, para la aplicación de NIRS en el análisis de suelos hay algunos aspectos técnicos que se deben dilucidar.

La determinación de Nitrógeno total en el suelo se realiza mediante el método Kjeldahl clásico o Kjeldahl modificado en algunas ocasiones. El proceso se desarrolla en dos etapas:

1. Digestión: Por medio del ácido sulfúrico se destruye la materia orgánica. Este actúa como oxidante, los gases de H2SO4 que se forman a una temperatura de 338°C se disocian en forma de SO3 y H2O. El SO3 se descompone en SO2 y oxígeno, el oxígeno oxida el carbono y el hidrógeno de la materia orgánica para convertirlos en CO2 y H2O. El Nitrógeno se convierte en NH3 que con el ácido sulfúrico forma el sulfato de amonio.

2. Destilación: Se realiza con hidróxido de sodio mediante el cual el sulfato de amonio se destila como amoníaco y se recibe en una solución de ácido bórico (H_3BO_3). Posteriormente el NH_4^+ se titula con ácido sulfúrico.

- Textura de suelos.

La textura indica el contenido relativo de partículas de diferente tamaño, como la arena, el limo y la arcilla, en el suelo. La textura tiene que ver con la facilidad con que se puede trabajar el suelo, la cantidad de agua y aire que retiene y la velocidad con que el agua penetra en el suelo y lo atraviesa.

Ensayos de campo rápidos para determinar la textura del suelo

Prueba del lanzamiento de la bola, Prueba de compresión de la bola, Prueba de la botella, Prueba de la bola de barro.

- Determinación de textura por sedimentación.

La textura es una de las propiedades permanentes del suelo, no obstante, puede sufrir cambios por laboreo, erosión eólica, erosión hídrica. Es el elemento que mejor caracteriza al suelo desde el punto de vista físico. La permeabilidad, la consistencia, la capacidad de intercambio de iones, la retención hídrica, distribución de poros, infiltración y estructura, son algunas de las características del suelo que en gran medida dependen de la textura.

La sedimentación de sólidos en líquidos está gobernada por la ley de Stokes, que indica que las partículas sedimentan más fácilmente cuando mayor es su diámetro, su peso específico comparado con el del líquido, y cuando menor es la viscosidad del líquido.

- Determinación de sulfatos

El azufre se representa en muchas formas en el suelo, entre las que se pueden mencionar, los sulfuros, sulfatos y derivados orgánicos. Se ha encontrado que existe una relación estrecha entre el carbono, nitrógeno y el azufre de los suelos, misma que indica que una gran parte del azufre se presenta en los compuestos orgánicos.

- Determinación de cloruros

El análisis de cloruros en extractos de saturación de suelos es un procedimiento rutinario y muy importante en la caracterización de un suelo con diversos fines. La valoración de precipitación por el método de Mohr, en la que se usa nitrato de plata como valorante y cromato de potasio como indicador, ha sido el procedimiento más empleado ya que es sencillo, de una elevada precisión y exactitud. Sin embargo, como cualquier método que se basa en la detección de un color para la identificación del punto final, lo cual se ve afectado negativamente cuando en la solución hay sustancias coloreadas.

- Determinación de carbonato / bicarbonato disuelto en presencia de sulfuro

El sulfuro interfiere con la determinación de carbonato / bicarbonato en soluciones de suelo mediante métodos de titulación de pH. Su efecto, y el de otros aniones débilmente ácidos pero oxidables, puede detectarse y eliminarse mediante el tratamiento previo de la solución con peróxido de hidrógeno.

Materiales y Reactivos:

Materiales:

- Balanza analítica
- Espátula
- Pipeta graduada de 10 ml
- Pipeta graduada de 5 ml
- Probeta de 100 ml
- Baño María
- Parrilla de calentamiento
- Espectrofotómetro
- Agitador de Cristal
- Vaso de precipitado de 250 ml
- Botella
- Cono Imhoff
- Hilo
- Balanza granataria
- Regla de 30 cm
- Platillo de aluminio

Reactivos:

- H_2SO_4 7N
- CuSO4
- H2O
- NaOH
- Rojo de Metilo
- H_2O_2
- HCL 6N
- BaCl2
- K_2SO_4
- KCL 1N

Materiales:

- 1 matraz volumétrico
- 10 tubos de ensayo grande
- 1 gradilla
- Matraz Kjeldahl
- Vidrio de reloj
- Mechero bunsen
- Termómetro
- Refrigerante recto
- Soporte universal
- Pinzas de nuez
- Pinzas de tres dedos
- Mangueras de hule
- Matraz de fondo redondo
- Perlas de ebullición

Cálculos de la preparación de solución:

HCL 6N

$N=\frac{g}{(peq)(VL)}$ g=(peq)(N)(Vml) g=(36g/mol)(6)(0.5L) g=91.2ml

H_2SO_4 7N

$N=\frac{\text{g de solutos}}{(peq)(VL)}$ g=(7N) (49g/mol)(1L) g=343

H_2SO_4 7N

$N=\frac{\text{g de solutos}}{(peq)(VL)}$ g=(7N) (49g/mol) (0.5L) g=93.2ml

KCL 1N

$N=\frac{\text{g de soluto}}{(peq)(VL)}$ g=(1N) (74.55g/mol)(0.5L) g=37.275 ml

H_2SO_4 0.1N

$N=\frac{\text{g de soluto}}{(peq)(VL)}$ g=(0.1N)(49g/mol)(0.5L)   =1.3ml

NaOH 40%

40%-----100g   X=(100%)40ml)/100g=40g

x---------100g

H_3BO_3

3%----100g

X-------100g   X=(100%)(3ml)/100g=3g

K_2CrO_4

5%------100g   X=(100%)(5ml)/100g=5g

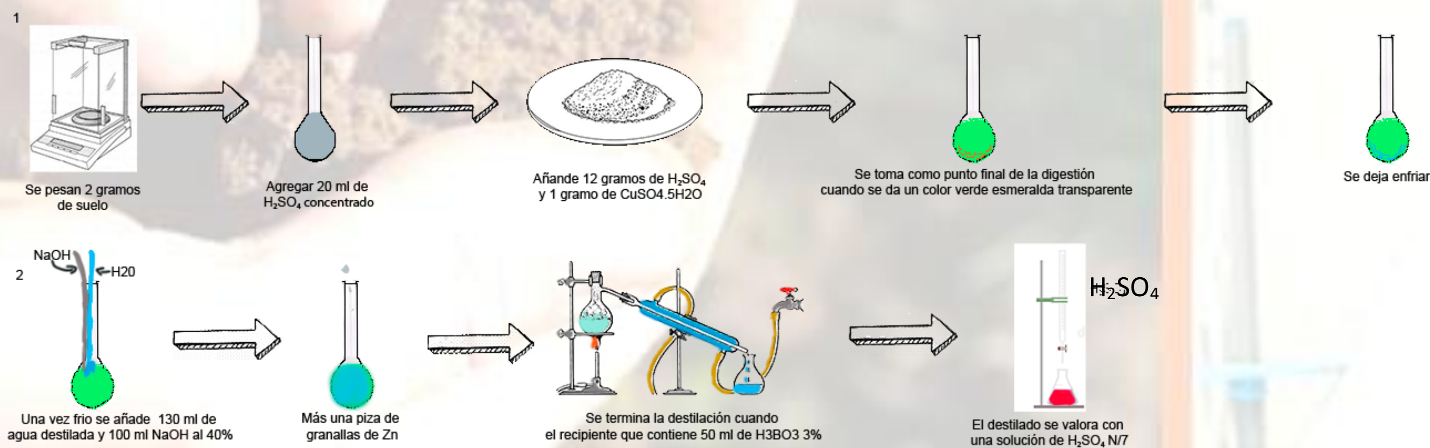
x---------100g

Técnicas de valoración:

1. H2SO4   SO3 + H2O
2. 2SO3   2 SO2 + O2
3. C + O2   CO2
4. 2H2 + O_2 2 H_2O
5. NH2CH2COOH + 3H2SO4   NH3 + 2CO2 + 4H2O + 3SO2
6. 2NH3 + H2SO4   (NH4)2SO4

Diagramas:

Determinación de nitrógeno total.



FÓRMULA PARA REPORTAR:

$$\text{Nitrógeno (\%)} = \frac{(T - B) \times N \times \text{meq. N2} \times 100}{S}$$

Dónde:

T = ml de ácido sulfúrico valorado gastados en la muestra.

B = ml de ácido sulfúrico valorado gastados en el blanco

N = Normalidad exacta del ácido sulfúrico.

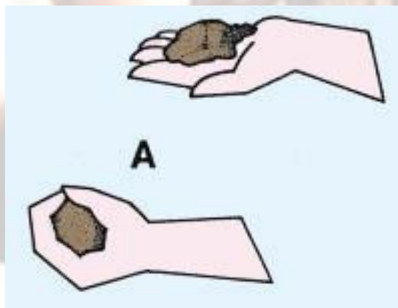
S = Peso de la muestra de suelo.

Meq.N2= Peso molecular del N2/2

Textura de suelos:

Prueba del lanzamiento de la bola

- Tome una muestra de suelo humedecido y oprímala hasta formar una bola (A);



- Lance la bola al aire (B) hasta unos 50 cm aproximadamente y deje que caiga de nuevo en su mano...



- Si la bola de desmorona (C), el suelo es pobre y contiene demasiada arena;

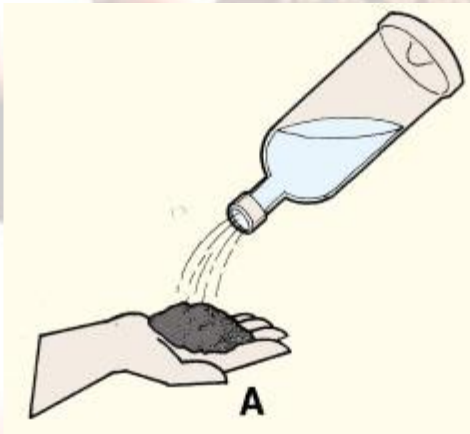


- Si la bola mantiene su cohesión (D), probablemente sea un suelo bueno con suficiente arcilla.

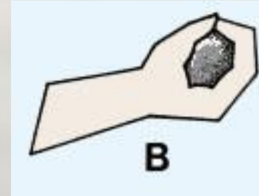


Prueba de compresión de la bola

- Tome una muestra de suelo y humedézcala un poco (A) hasta que comience a hacerse compacta sin que se pegue a la mano;



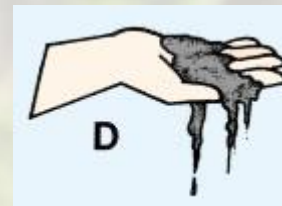
- Oprímala con fuerza (B), y abra la mano...



- Si el suelo mantiene la forma de su mano (C), probablemente contenga la arcilla suficiente para construir un estanque piscícola;

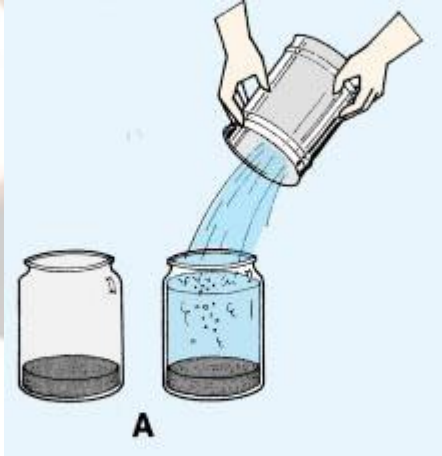


- Si el suelo no mantiene la forma de la mano (D), es que contiene demasiada arena.



Prueba de la botella

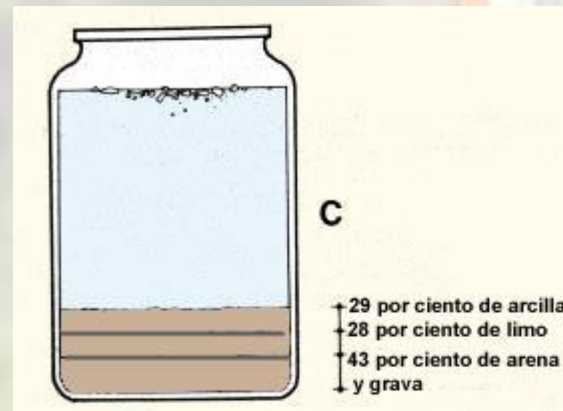
- Coloque 5 cm de suelo en una botella y llénela de agua (A);



- Agítela bien y déjela reposar durante una hora. Transcurrido este tiempo, el agua estará transparente y observará que las partículas mayores se han sedimentado (B);

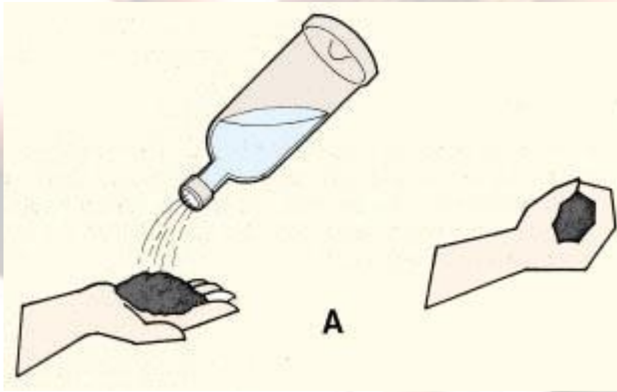


- En el fondo hay una capa de arena;
- En el centro hay una capa de limo;
- En la parte superior hay una capa de arcilla. Si el agua no está completamente transparente ello se debe a que parte de la arcilla más fina está todavía mezclada con el agua;
- En la superficie del agua pueden flotar fragmentos de materia orgánica;
- Mida la profundidad de la arena, el limo y la arcilla y cal-culé la proporción aproximada de cada uno (C).

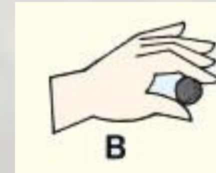


Prueba de la bola de barro

- Tome una muestra de suelo; humedézcala un poco y amásela hasta que adquiera consistencia (A);

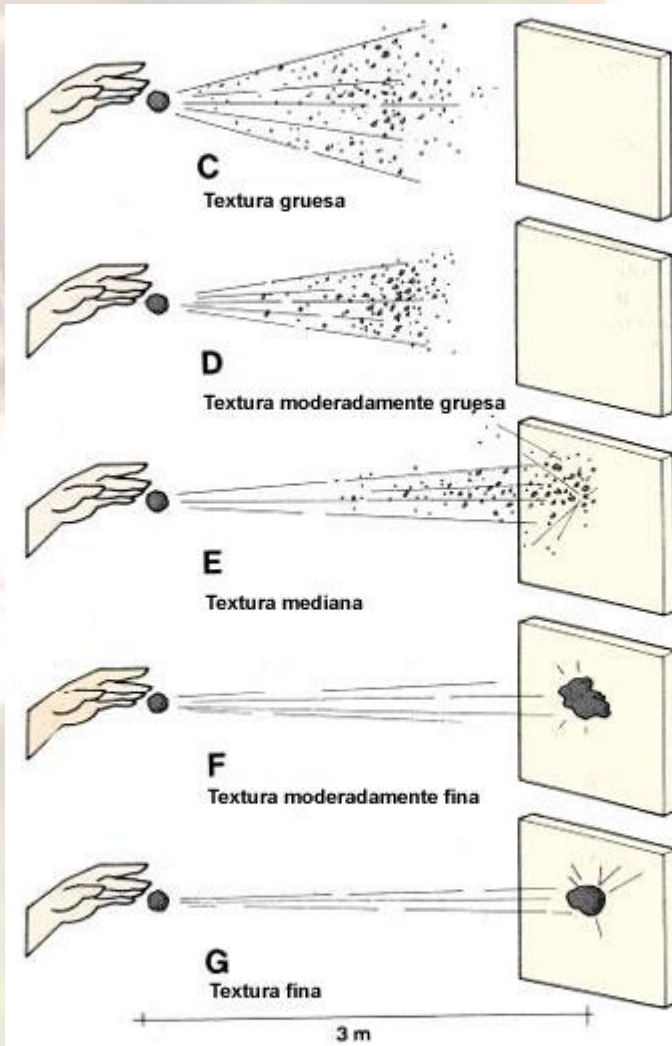


- Continúe amasándola entre el pulgar y el índice y moldee una bola de barro de unos 3 cm de diámetro (B);



- La textura del suelo se puede determinar por la forma en que actúa la bola al ser lanzada centra una superficie sólida, como una pared o un árbol...

- Si al lanzar la bola, mojada o seca, ésta sólo produce salpicaduras, la **textura es gruesa** (C);
- Si al lanzar la bola seca ésta se comporta como una perdigonada y al lanzarla mojada centra un blanco a mediana distancia mantiene su forma, **la textura es moderadamente gruesa** (D);
- Si la bola se despedaza al chocar centra el blanco cuando ésta seca, y se mantiene compacta cuando está húmeda pero no se adhiere al blanco, **la textura es media** (E);
- Si al lanzar la bola mojada a gran distancia está mantiene su forma y se adhiere al blanco, pero puede despegarse con relativa facilidad, su **textura es moderadamente fina** (F);



- Si la bola se adhiere al blanco cuando está mojada y se convierte en un proyectil muy duro cuando está seca, la **textura es fina** (G).

- Determinación de textura por sedimentación.

Determinación de textura por sedimentación.

H_2O_2

Pesar 150grs. de suelo.

Mezclar con 100 ml. de agua.

Calentar

Calentar hasta quemar la materia orgánica por 5 minutos.

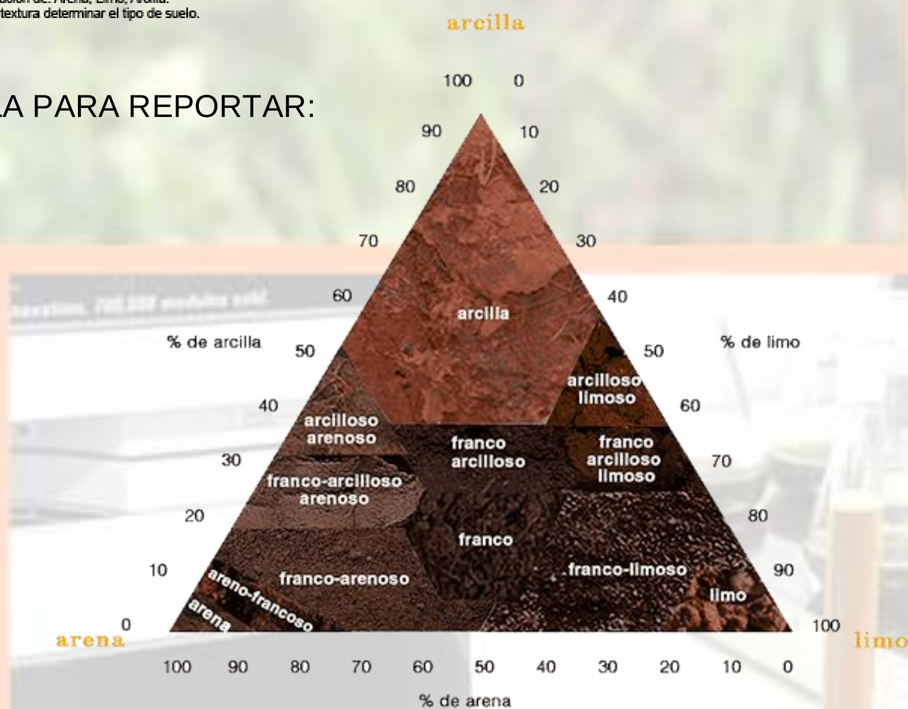
Agregar la mezcla a la probeta

Adicionar agua hasta alcanzar 450 ml.

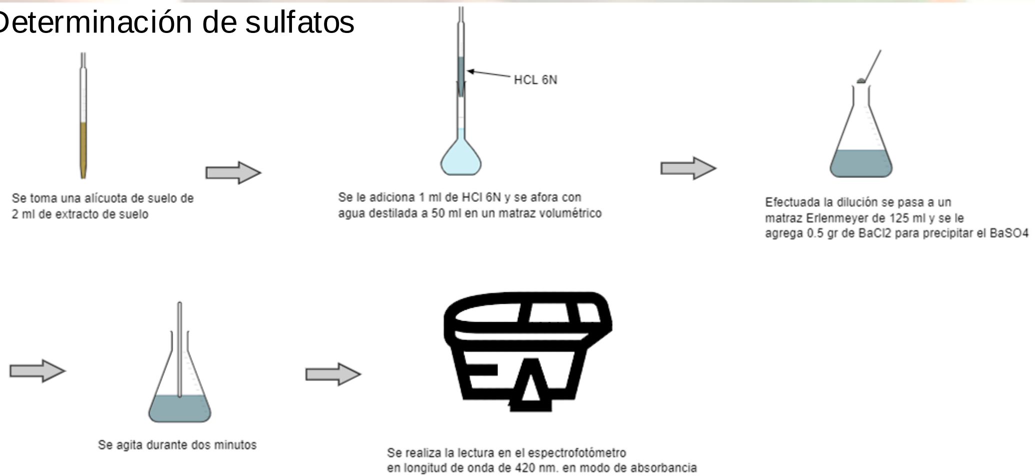
Esperar la sedimentación por una hora.

Medir la distribución de: Arena, Limo, Arcilla.
y con el triángulo de textura determinar el tipo de suelo.

FÓRMULA PARA REPORTAR:



- Determinación de sulfatos

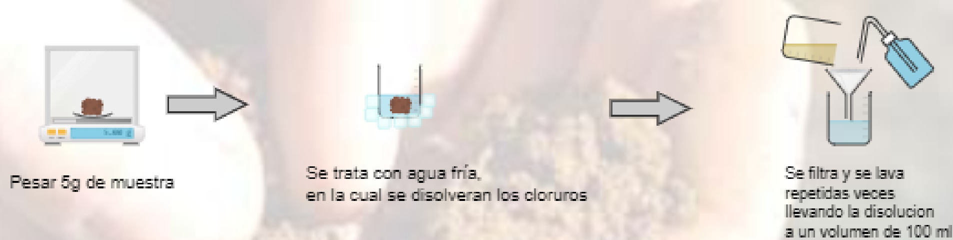


FÓRMULA PARA REPORTAR:

ppm (SO_4) = lectura en la curva X aforación/ alícuota

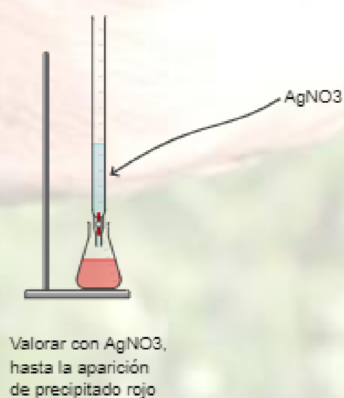
- Determinación de cloruros

Preparación de la muestra



Método de análisis





FÓRMULA PARA REPORTAR:

$$Cl^{-} \text{ en ppm} = \frac{\text{ml. } AgNO_3 \times \text{N. } AgNO_3 \times \text{Meq.Cl} \times 1000}{\text{G muestra (considerar la alícuota)}}$$

- Determinación de carbonatos y bicarbonatos en suelos

Extracción de la muestra

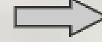


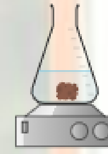
Se pesaron 5 g de cada una de las muestras de suelo





Se transfirieron a un matraz cónico de 250 ml y se agrega 50 ml de KCl I N





Se agita mediante un agitador magnético 10min.



Dejando las muestras durante 30 minutos.



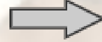


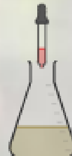
Se filtraron en embudos Buchner usando papeles de filtro

Carbonato y bicarbonato

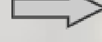


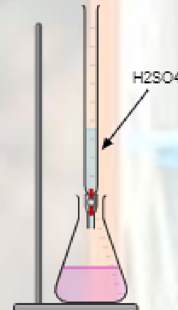
Se transfirieron 20 ml de la solución extraída a un matraz cónico



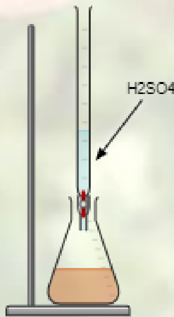


2 gotas de se añadió indicador de fenolftaleína.





La titulación se realizó utilizando 0,1 N H2SO4 estandarizado hasta que el color rosa



Se agregaron dos gotas de naranja de metilo a la misma solución y se tituló continuó hasta que el color cambió de amarillo a naranja

Carbonato

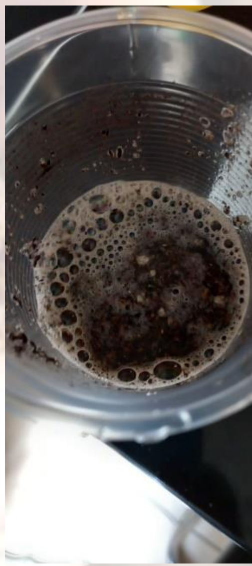
mg. CO_3^{-2} /L = (Volumen x N x 1000)

Bicarbonato

mg. HCO_3^{-1} /L= (V HCO_3^{-} (V CO_3 + Vb) x 1000

Vb= Volumen del Blanco

Resultados:



Materia organica.

Como se muestra en la imagen si hubo efervecencia indica que es buen suelo en materia organica



pH.

En esta prueba no hubo nada de reacción en ningún de los dos vasos lo que indica que es medianamente buen suelo



Prueba de botella.

Como se puede observar en el fondo hay una capa de arena, seguida de una pasa de libo algo delgada y en la parte superior hay una capa de arcilla, en la superficie del agua se puede ver que flota unos fragmentos de materia orgánica. La arena abarca un 30%, el limo 30% y la arcilla un 40% lo que indica que es arcilloso.



Prueba de compresión de la bola.

Al humedecer y compactar la muestra de suelo mantuvo su forma y probablemente contenga suficiente arcilla.



Prueba de la bola de barro (Textura moderadamente fina).

Al realizar la prueba de la bola de barro al momento de lanzarla, se adhiere al blanco cuando esta mojada la textura que se determino es Textura moderadamente fina



Prueba del lanzamiento de la bola.

Al tomar la muestra de suelo humedecido comprimido se lanzo de forma vertical hacia arriba unos 50 cm aproximadamente y al caer en la mano de nuevo mantuvo su forma casi por completo y probablemente sea un suelo bueno con suficiente arcilla.

Conclusiones:

Gracias a las pruebas de suelo caseras (pH, materia orgánica y textura) que se realizaron para comprobar la fertilidad suelo, se concluyó que es bueno para la cultivación ya que contiene los elementos necesarios para poder ser ocupado para cultivar.

Fuentes Consultadas:

Universidad de Costa Rica, C. I. A. (2002). *ANÁLISIS DE SUELOS Y SU INTERPRETACIÓN*. Análisis de suelos. http://www.infoagro.go.cr/Inforegiones/RegionCentralOriental/Documents/Suelos/SUELOS-AMINOGROWanalisiseinterpretacion.pdf

C.D.A.M. (2006). *ANÁLISIS DE NITRÓGENO TOTAL EN SUELOS TROPICALES POR ESPECTROSCOPÍA DE INFRAROJO CERCANO (NIRS) Y QUIMIOMETRÍA*. ANÁLISIS DE NITRÓGENO TOTAL EN SUELOS. http://www.scielo.org.mx/pdf/agro/v45n6/v45n6a1.pdf

Ing. Agr. Andrea Pellegrini. (2019). *TEMA 3: "TEXTURA Y COLOR DEL SUELO"*. Textura. https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/42831/mod_resource/content/1/TEMA%203%20-%20TEXTURA%20Y%20COLOR.pdf#:~:text=Las%20t%C3%A9cnicas%20mas%20utilizadas%20en,la%20pipeta%20o%20de%20Robinson.&text=Es%20una%20t%C3%A9cnica%20r%C3%A1pida.,part%C3%ADcula%20que%20tiene%20en%20suspensi%C3%B3n.







